

ESTIMATION DE LA MORBIDITÉ ATTRIBUABLE À L'EXPOSITION À LONG TERME À LA POLLUTION DE L'AIR AMBIANT EN RÉGION HAUTS DE-FRANCE, 2017-2019

ET IMPACTS ÉCONOMIQUES EN FRANCE HEXAGONALE, 2016-2019

Valérie Pontières
Direction des régions
Santé publique France - Hauts-de-France

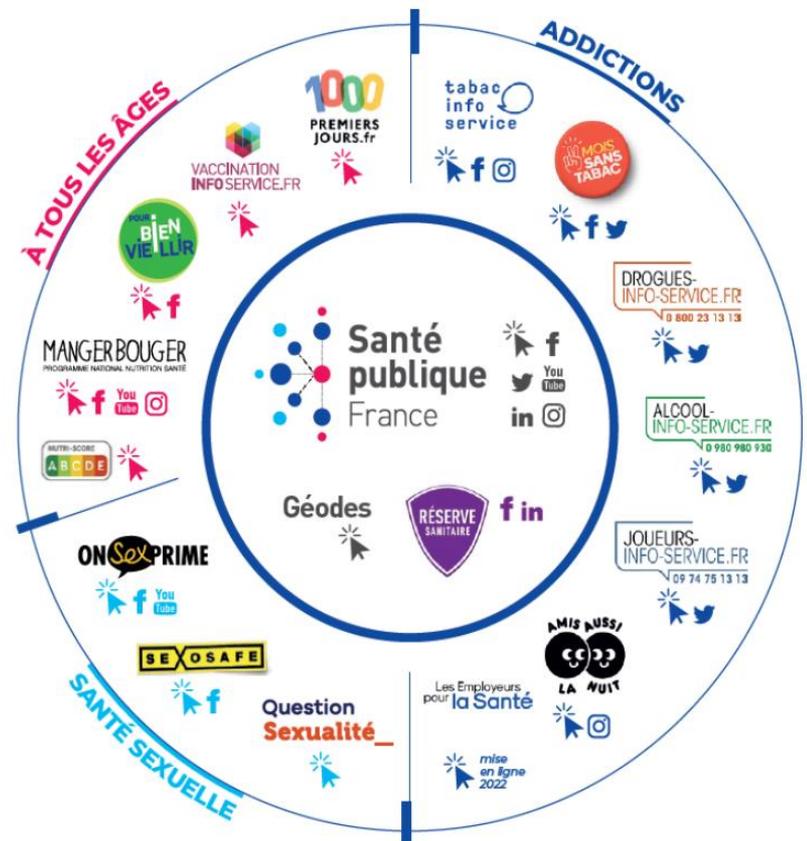
Alliance des collectivités pour la qualité de l'air
Journée territoriale air et santé – 12 juin 2025



SANTÉ PUBLIQUE FRANCE : QUI SOMMES-NOUS ?

Santé publique France (ou Agence nationale de santé publique) a été créée le 1^{er} mai 2016, dans le cadre de la Loi du 26 janvier 2016 de Modernisation de notre Système de Santé (tutelle Ministère de la santé), elle reprend les missions de 4 structures : InVS, Inpes, Eprus, Adalis

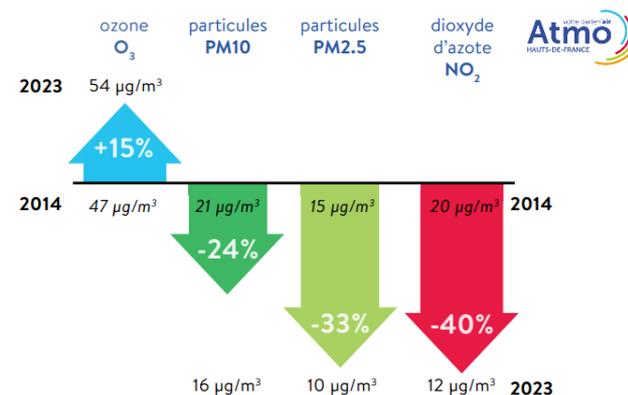
- **Nos missions :**
 - Anticiper / Agir (Alertes, investigations, réponse aux crises)
 - Connaître (Surveillance, Études)
 - Prévenir (Prévention et promotion de la santé)
- **16 cellules régionales de Santé publique France en région :**
 - **Maillage territoriale** au plus près des acteurs (ARS)
 - Assurer de manière réactive les missions de Santé publique France en région
 - Apporter une **expertise indépendante** pour l'aide à la décision et à la conduite des politiques régionales de santé



1. ESTIMATION DE LA MORBIDITÉ ATTRIBUABLE À L'EXPOSITION À LONG TERME À LA POLLUTION DE L'AIR AMBIANT EN HAUTS-DE-FRANCE, 2017-2019

LA POLLUTION DE L'AIR ET SES EFFETS SUR LA SANTÉ

- La pollution de l'air (PA) est composée d'un grand nombre de **polluants particulaires et gazeux**, nocifs pour la santé humaine et l'intégrité des écosystèmes. Les polluants les plus classiquement étudiés du point de vue de santé sont les particules fines (**PM₁₀**, **PM_{2,5}**), le dioxyde d'azote (**NO₂**) et l'ozone (**O₃**).
- L'exposition quotidienne à la PA, y compris à des niveaux faibles, a de **nombreux effets négatifs sur la santé**. Des milliers d'études soulignent que la PA est à l'origine ou aggrave :
 - des maladies **respiratoires** (asthme, bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), cancer du poumon)
 - **cardiovasculaires** (infarctus du myocarde, accidents vasculaires cérébraux (AVC))
 - **neurologiques** (démences, troubles du spectre autistique)
 - **métaboliques** (diabète de type 2)
 - l'exposition pendant la grossesse peut conduire, entre autres, à des **faibles poids à la naissance**
 - et dans les cas les plus graves, la pollution de l'air peut **réduire l'espérance de vie** et conduire au **décès**



Source : Atmo Hauts-de-France, bilan annuel 2023



LA POLLUTION DE L'AIR : UN ENJEU DE SANTÉ PUBLIQUE

La PA est un enjeu de santé publique de par ses effets :

- **sur la mortalité**
 - Près de 40 000 décès par an en France chez les personnes de 30 ans et plus liés à la PA, dont 5 000 en Hauts-de-France
- **... et sur l'apparition de maladies (morbidité)**
 - Avec les nouvelles recommandations du **projet EMAPEC* de l'OMS** il a été possible de quantifier l'impact de la PA sur la survenue d'un ensemble de maladies chroniques **respiratoires, cardiovasculaires et métaboliques**
 - Dont huit ont été analysées dans cette étude, compte tenu des données disponibles
- Travaux réalisés dans la cadre du « **Programme de surveillance air et santé (PSAS)** » de Santé publique France, créé en 1997



Avec l'objectif final de continuer à appuyer les politiques publiques de réduction de la pollution de l'air

* *EMAPEC* : « Estimation de la morbidité due à la pollution atmosphérique et de ses impacts économiques », étude de l'OMS à laquelle Santé publique France a contribué :

<https://www.who.int/fr/activities/estimating-the-morbidity-from-air-pollution-and-its-economic-costs>

- Évaluer le **fardeau** pour la santé de **l'exposition à long terme aux $PM_{2,5}$ et au NO_2** en s'intéressant à la **survenue de maladies (morbidité)** respiratoires, cardiovasculaires et métaboliques
- Estimer les **bénéfices pour la santé** d'une amélioration de la qualité de l'air jusqu'aux niveaux des **lignes directrices de l'OMS**
- Évaluer **les impacts économiques** associés



Les 8 maladies étudiées :

- **Au niveau respiratoire** : cancer du poumon, bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), asthme de l'enfant et de l'adulte, pneumopathie et autres infections aiguës des voies respiratoires inférieures (grippe exclue) de l'enfant (ALRI)
- **Au niveau cardiovasculaire** : accident vasculaire cérébral (AVC), infarctus aigu du myocarde (IAM), hypertension artérielle (HTA)
- **Au niveau métabolique** : diabète de type 2



Les EQIS permettent de **quantifier les impacts sur la santé** d'un déterminant de santé (pollution de l'air) au sein d'une population ou sur un territoire (région Hauts-de-France), via une méthode formalisée qui s'appuie sur :

Connaissances épidémiologiques

- issues de la recherche scientifique internationale
- lien de cause à effet entre la pollution de l'air et la santé
- relation mathématique quantifiant ce lien (projet EMAPEC de l'OMS)

Données locales

- décrire la situation actuellement observée
- indicateurs d'exposition à la pollution de l'air (association agréée de surveillance de la qualité de l'air)
- données de santé (système national de données de santé)
- données socio-démographique (Insee)

Scénario

- imagine la situation si l'exposition à la pollution de l'air changeait
- toutes choses égales par ailleurs

Combien d'évènements de santé seraient évités si on améliorait la qualité de l'air ?

Quel serait le nombre de cas évités :

- S'il n'y avait plus de pollution anthropique = fardeau ou poids total de la PA (sans pollution en lien avec les activités humaines) et donc si les concentrations étaient abaissées à :

PM _{2,5}	NO ₂
1 µg/m ³	1 µg/m ³

- Si la pollution baissait jusqu'aux valeurs des lignes directrices de l'OMS sur la qualité de l'air (2021) :

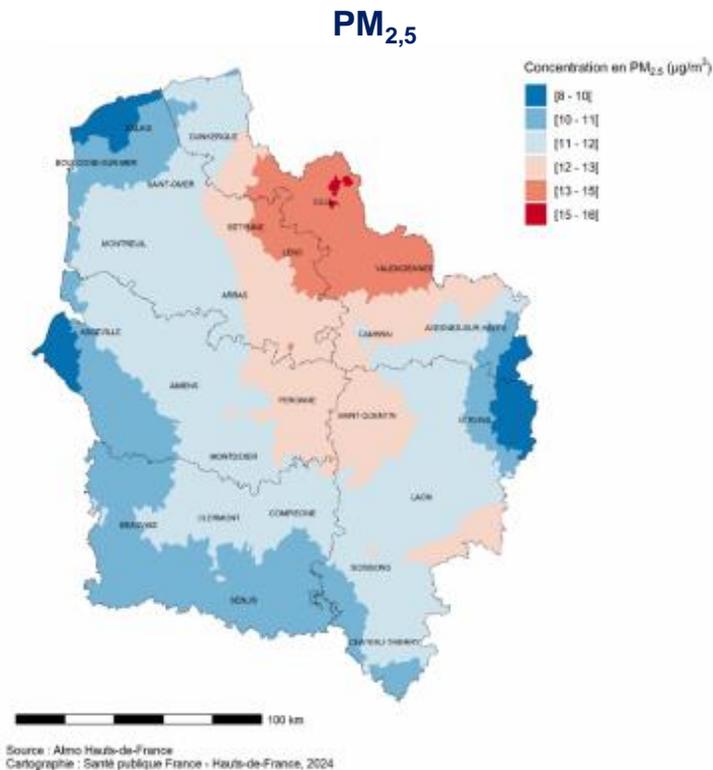
- la valeur guide annuelle (VG) de l'OMS

PM _{2,5}	NO ₂
5 µg/m ³	10 µg/m ³

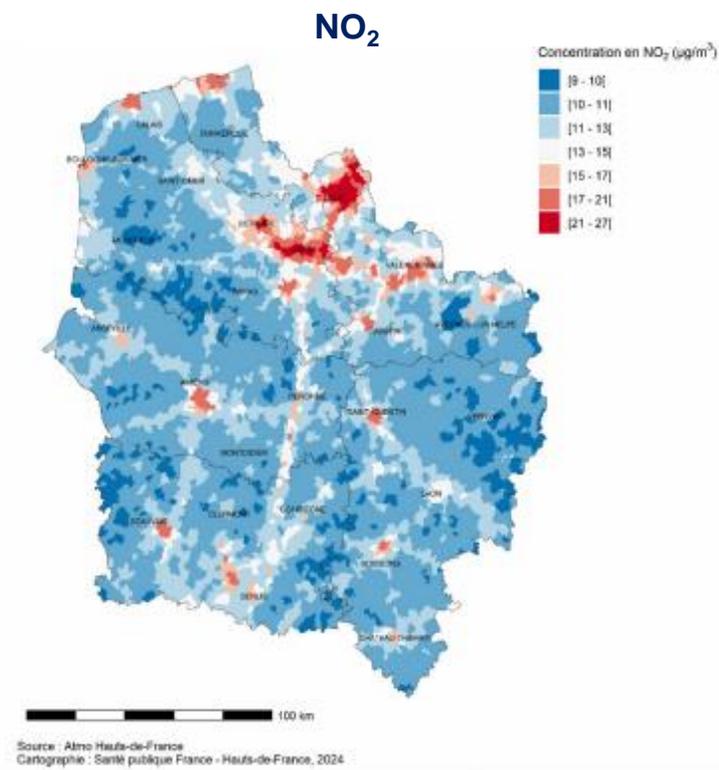
- la cible intermédiaire (IT) annuelle l'OMS (10 µg/m³ pour les PM_{2,5} et 20 µg/m³ pour le NO₂). = nouveaux seuils réglementaires 2030 pour la France

PM _{2,5}	NO ₂
10 µg/m ³	20 µg/m ³

RÉSULTATS : CONCENTRATIONS ANNUELLES EN $PM_{2,5}$ ET NO_2 SUR LA PÉRIODE 2017-2019 EN HAUTS-DE-FRANCE



Moyenne annuelle $PM_{2,5}$: 11,5 $\mu g/m^3$
Minimum : 8 $\mu g/m^3$ et Maximum : 15 $\mu g/m^3$
Recommandation OMS : 5 $\mu g/m^3$



Moyenne annuelle NO_2 : 11,1 $\mu g/m^3$
Minimum : 9 $\mu g/m^3$ et Maximum : 26 $\mu g/m^3$
Recommandation OMS : 10 $\mu g/m^3$

- $PM_{2,5}$: gradient nord > sud
- NO_2 : concentrations plus élevées au niveau des grands axes routiers et grandes agglomérations
- Gradient urbain > rural, plus marqué pour le NO_2 que pour les $PM_{2,5}$

RÉSULTATS : MALADIES RESPIRATOIRES



Nombre de cas évitables (et %) de maladies respiratoires chez l'enfant et l'adulte, pour une diminution des concentrations atmosphériques en PM_{2,5} et NO₂ en Hauts-de-France (2017-2019) à des valeurs équivalentes aux valeurs guides de l'OMS

	PM _{2,5}		NO ₂		
	Cancer du poumon	BPCO	Asthme	ALRI	
Enfant	-	-	0-17 ans 3 700 (19 %)	0-17 ans 940 (5 %)	0-12 ans 340 (5 %)
Adulte	35 ans et + 380 (10 %)	40 ans et + 2 400 (11 %)	-	18-39 ans 450 (5 %)	-

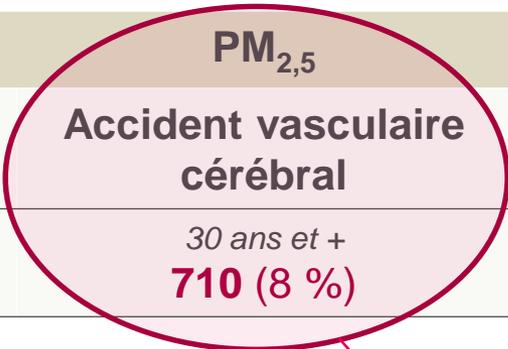
Clé de lecture

Une réduction des niveaux moyens annuels de PM_{2,5} jusqu'à la valeur guide de l'OMS de 5 µg/m³ permettrait d'éviter en moyenne 19 % des nouveaux cas d'asthme de l'enfant une année donnée, soit de l'ordre de 3 700 nouveaux cas

RÉSULTATS : MALADIES CARDIOVASCULAIRES ET MÉTABOLIQUES

Nombre de cas évitables (et %) de maladies cardiovasculaires et métabolique chez l'adulte, pour une diminution des concentrations atmosphériques en PM_{2,5} en Hauts-de-France (2017-2019) à des valeurs équivalentes aux valeurs guides de l'OMS

	PM _{2,5}		
	Hypertension artériel	Accident vasculaire cérébral	Infarctus du myocarde
Adulte	18 ans et + 7 900 (11 %)	30 ans et + 710 (8 %)	35 ans et + 940 (10 %)



Clé de lecture

Une réduction des niveaux moyens annuels de PM_{2,5} jusqu'à la valeur guide de l'OMS de 5 µg/m³ permettrait d'éviter en moyenne 8 % des nouveaux cas d'AVC une année donnée, soit de l'ordre de 710 nouveaux cas

	PM _{2,5}
	Diabète Type 2
Adulte	45 ans et + 1 400 (6 %)

2. ESTIMATION DES IMPACTS ÉCONOMIQUES EN FRANCE HEXAGONALE, 2016-2019

Pour chaque maladie ont été estimées **trois composantes** :

- La **composante sanitaire (CS)** comprend les **ressources médicales** (consultations, médicaments, hospitalisations et consultations externes, visites aux urgences et coûts de réadaptation) et **non-médicales** (transport, accompagnement social...), et est principalement **supportée par le système de soins**
- La **composante pertes de production (PP)** comprend les **ressources perdues** par le patient ou ses proches du fait de la maladie (salaire, moindre accès au marché du travail), et est **supportée par l'employeur, l'assurance maladie et le patient**
- La **composante immatérielle ou intangible (CI)** mesure les **pertes de bien-être** (chagrin, peur, douleur, perte de qualité de vie...), et est **supportée par le patient**

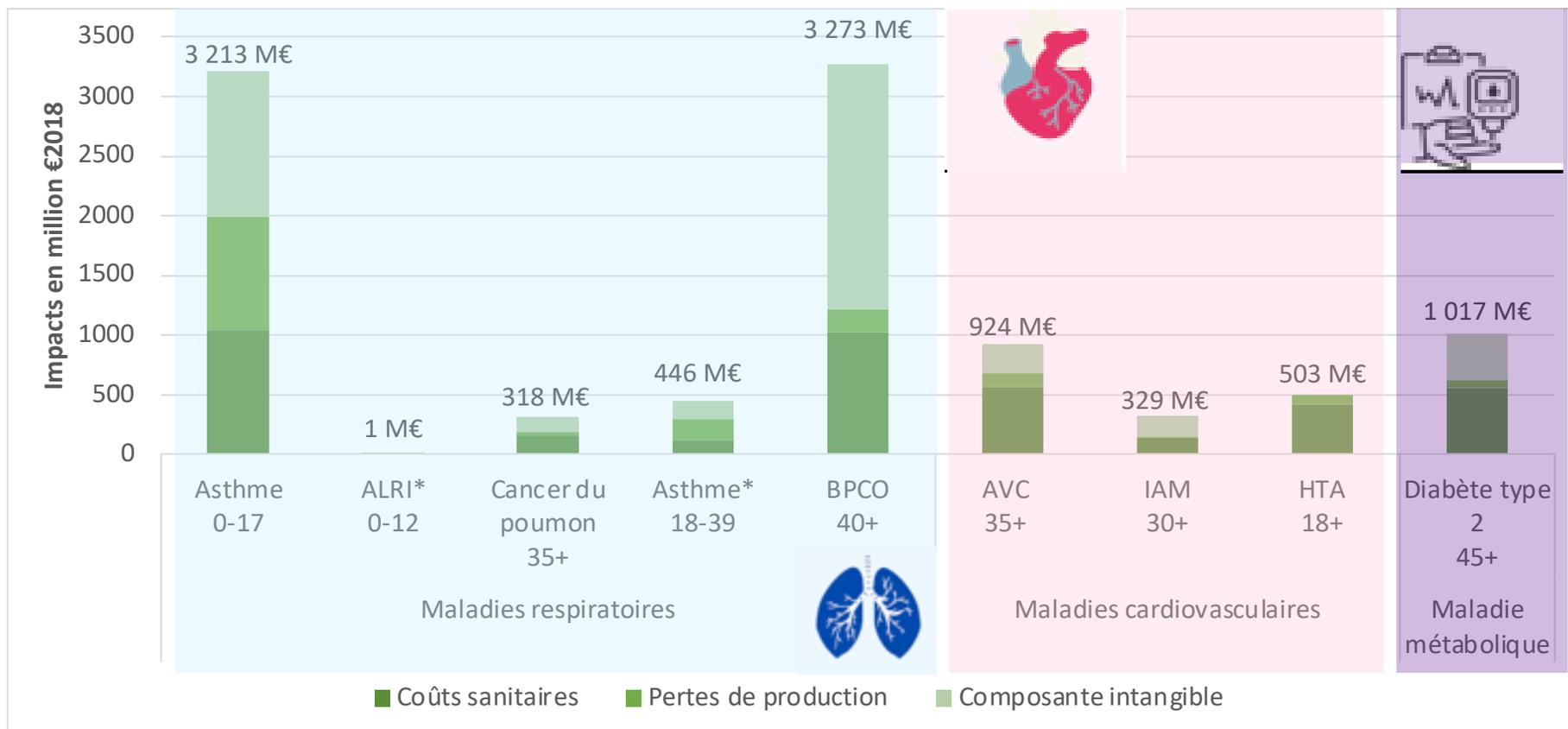
Il ne faut cependant pas oublier que le **citoyen supporte aussi in fine les deux premières composantes** par le biais de cotisations sociales, d'assurances privées, d'impôts ou de taxes indirectes

VALEUR ÉCONOMIQUE VIE ENTIÈRE PAR CAS INCIDENT (€₂₀₁₈ ARRONDIS)

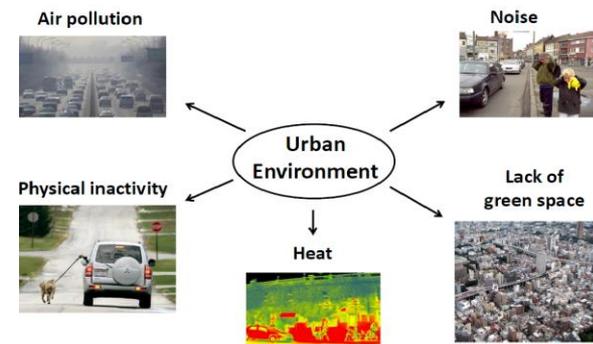
	Coûts Sanitaires (CS)	Pertes Productives (PP)	Compos. Intangible (CI)	Total
Cancer du poumon (35+)	54 000	8 800	42 000	104 800
BPCO (40+)	62 000	12 000	125 000	199 000
Asthme (0-17)	35 000	32 000	41 000	108 000
Asthme (18-39)	21 000	30 000	27 000	78 000
ALRI (0-12) par épisode	260	120	60	440
AVC (35+)	77 000	15 000	33 000	125 000
IAM (30+)	23 000	2 000	30 000	55 000
HTA (18+)	7 300	1 400	0	8 700
Diabète type 2 (45+)	52 000	6 000	37 000	95 000

RÉSULTATS : ÉVALUATION ÉCONOMIQUE

Impacts économiques annuels potentiels pour une diminution des concentrations atmosphériques en $PM_{2,5}$ et NO_2 en France hexagonale (2016-2019) à des valeurs équivalentes aux valeurs guides de l'OMS



- Des **ordres de grandeurs** et des **incertitudes**, comme toute démarche scientifique
- **Toute réduction des niveaux de pollution** aura des impacts bénéfiques en termes de santé et en termes économiques
- **Les résultats des impacts des PM_{2,5} ne peuvent pas être sommés avec ceux du NO₂ pour un même indicateur de santé car** les polluants étudiés sont des **indicateurs d'un mélange complexe de la PA** dont les effets ne sont pas totalement indépendants entre eux
- **A terme, la réduction des concentrations en PM_{2,5} et NO₂ à des niveaux équivalents aux valeurs guides de l'OMS permettra d'éviter une grande partie de la morbidité et des impacts économiques attribuables à la pollution**
- Les interventions visant à réduire la PA pourraient être **génératrices d'autres co-bénéfices**, pour créer des **environnements favorables à la santé** :
 - Diminution de l'exposition au bruit
 - Augmentation de l'activité physique
 - Plus d'espaces verts
 - Limitation de la hausse des températures et des îlots de chaleur



L'équipe projet à Santé publique France : Sylvia Medina, Magali Corso, Myriam Blanchard, Hélène Prouvost, Véréne Wagner, Perrine de Crouy-Chanel, Marie-Christine Delmas, Sandrine Fosse, Clémence Grave, Valérie Olié, Francis Chin et tous les collègues qui ont contribué d'une manière ou d'une autre à cette étude.

Les partenaires externes :

- **Olivier Chanel** à l'Aix-Marseille School of Economics (Aix-Marseille Université/CNRS)
- **Augustin Colette, Elsa Real** à l'Ineris
- **Nadine Allemand** au Citepa
- **Séverine Deguen** à l'Inserm CIC1401/Université de Bordeaux
- **Sabine Host, Khadim Ndiaye** à l'ORS d'Île-de-France
- **Sylvie Cassadou, Patrice Poinat** au Creai-ORS Occitanie

Pour la région Hauts-de-France :

- **Benoit Rocq** d'Atmo Hauts-de-France
- **Virginie Leroux, Ilias Halitim** à l'ARS Hauts-de-France
- **Boris Ly, Marie Leroy** à la DREAL Hauts-de-France
- **Frédéric Imbert, Sophie Debuissier** à l'OR2S
- **Séverine Corbanie** au Conseil régional Hauts-de-France



MERCI DE VOTRE ATTENTION

SANTÉ PUBLIQUE FRANCE – HAUTS-DE-FRANCE

HAUTSDEFRANCE@SANTEPUBLIQUEFRANCE.FR

TÉLÉPHONE DU SERVICE : 03.62.72.88.88



Pour en savoir plus :

<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air>

<https://www.santepubliquefrance.fr/regions/hauts-de-france>